

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-015950

(43)Date of publication of application : 18.01.2002

---

(51)Int.Cl. H01G 9/00  
H01G 4/38  
H01G 9/26  
H01G 9/08

---

(21)Application number : 2000-198988

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 30.06.2000

(72)Inventor : ISHIYAMA HIROSHI

---

(54) FLAT CAPACITOR AND CAPACITOR DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a flat capacitor and a capacitor device which are superior in heat radiation properties.

SOLUTION: The flat capacitor has a flat cylindrical case and radiation fins, protecting from the outside of the case. The capacitor device has a base board and a flat cylindrical case fixed to the board or a case, to which the board is fixed. The flat capacitor is such that the axial direction and/or the major radial direction is inclined with respect to the board surface.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-15950  
(P2002-15950A)

(43) 公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト (参考)
H 0 1 G 9/00	3 3 1	H 0 1 G 9/00	3 3 1 5 E 0 8 2
4/38		9/08	F
9/26		4/38	A
9/08		9/00	5 2 1

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-198988 (P2000-198988)

(22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 石山 弘

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(74) 代理人 100081776

弁理士 大川 宏

Fターム(参考) 5E082 AA11 AB05 AB09 BB03 BC25

CC07 CC10 CC13 EE03 EE15

EE23 EE45 FF05 FG06 FG27

GG08 GG22 HH03 HH07 KK07

LL13 MM28

(54) 【発明の名称】 扁平型コンデンサおよびコンデンサ装置

(57) 【要約】

【課題】 放熱性に優れた扁平型コンデンサおよびコンデンサ装置を提供すること。

【解決手段】 本発明の扁平型コンデンサは、扁平筒型形状のケースと、ケースの外周面に突設された放熱フィンと、を有することを特徴とする。また、本発明のコンデンサ装置は、基板と、基板または基板を固定するケースに固定された扁平筒型形状の扁平型コンデンサと、を有するコンデンサ装置において、扁平型コンデンサは、軸方向および／または長径方向が基板の表面に対して斜設されていることを特徴とする。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 扁平筒型形状のケースと、  
該ケースの外周面に突設された放熱フィンと、を有する  
ことを特徴とする扁平型コンデンサ。

【請求項 2】 前記放熱フィンおよび前記ケースは、一  
体に形成された請求項 1 記載の扁平型コンデンサ。

【請求項 3】 前記放熱フィンは、前記ケースの外側面  
の平坦部に形成された請求項 1 記載の扁平型コンデン  
サ。

【請求項 4】 前記ケースは、複数の前記放熱フィンを 10  
有する請求項 1 記載の扁平型コンデンサ。

【請求項 5】 前記各放熱フィンは、前記ケースの長径  
方向に互いに所定距離を隔てて該ケースの軸方向に延在  
する請求項 5 記載の扁平型コンデンサ。

【請求項 6】 前記放熱フィンは、前記ケースの短径方  
向に延在する請求項 1 記載の扁平型コンデンサ。

【請求項 7】 前記放熱フィンは、前記ケースに接合さ  
れた放熱部材よりなる請求項 1 記載の扁平型コンデン  
サ。

【請求項 8】 陽極箔と、陰極箔とが、絶縁セパレータ 20  
を介した状態で扁平券回形状に形成されるとともに、該  
ケースの前記放熱フィンの形成された側壁部の内周面部  
と当接する外周面部が該陰極箔により形成されているコン  
デンサアセンブリを有する請求項 1 記載のコンデン  
サ。

【請求項 9】 前記ケースは、深絞り成形により形成さ  
れた有底金属缶よりなる請求項 1 記載の扁平型コンデン  
サ。

【請求項 10】 基板と、  
該基板または該基板を固定するケースに固定された扁平 30  
筒型形状の扁平型コンデンサと、を有するコンデンサ装  
置において、  
前記扁平型コンデンサは、軸方向および／または長径方  
向が該基板の表面に対して斜設されていることを特徴と  
するコンデンサ装置。

【請求項 11】 複数の前記扁平型コンデンサが、軸方  
向および長径方向が平行な状態で斜設された請求項 10  
記載のコンデンサ装置。

【請求項 12】 複数の前記扁平型コンデンサは、所定 40  
間隔を有した状態で設けられた請求項 11 記載のコンデ  
ンサ装置。

【請求項 13】 前記扁平型コンデンサは、長径方向の  
一対の主側壁部が平面を形成した平坦部を有する請求項  
10 記載のコンデンサ装置。

【請求項 14】 前記扁平型コンデンサは、前記基板と  
対向しない他方の主側壁部に突状の放熱フィンが形成さ  
れている請求項 10 記載のコンデンサ装置。

【請求項 15】 前記放熱フィンは、前記ケースの外周  
面に複数設けられている請求項 14 記載のコンデンサ装  
置。

【請求項 16】 前記各放熱フィンは、前記ケースの長  
径方向に互いに所定距離を隔てて該ケースの軸方向に延  
在する請求項 15 記載のコンデンサ装置。

【請求項 17】 前記放熱フィンは、前記主側壁部から  
鉛直方向上方に突出して形成された請求項 14 記載のコン  
デンサ装置。

【請求項 18】 陽極箔と、陰極箔とが、絶縁セパレー  
タを介した状態で扁平券回形状に形成されるとともに、  
該ケースの主側壁部の内周面部と当接する外周面部が該  
陰極箔により形成されているコンデンサアセンブリを有  
する請求項 10 記載のコンデンサ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は扁平型コンデンサお  
よびその搭載方法に関し、詳しくは、放熱性に優れた扁  
平型コンデンサおよびコンデンサ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえば、インバータ等の電力変換器に  
おいて、コンデンサは、入力電力の平滑化のために用い  
られている。また、近年は、この電力変換器に限らず、  
さまざまな装置において小型化、高性能化が求められて  
いる。

【0003】小型化されたコンデンサとしては、実開平  
1-52229号公報に示された扁平型コンデンサがある。  
実開平1-52229号公報に開示された電解コン  
デンサは、開口形状が非円形の外装ケースの内部に扁平  
形のコンデンサアセンブリを封入して形成されている。  
すなわち、断面形状を扁平形状とすることで、電解コン  
デンサを小型化している。この扁平型コンデンサは、ケ  
ースの長径方向の一対の主側壁部にコンデンサアセンブリ  
が密着した状態でケース内にコンデンサアセンブリが  
収容されているため、ケースからコンデンサアセンブリ  
の熱を放出している。

【0004】しかしながら、扁平型コンデンサは、コン  
デンサアセンブリの熱をケースから放熱させるだけで  
は、コンデンサアセンブリに対して十分な冷却能力を有  
していなかった。さらに、冷却能力が制限されているこ  
とで、電解コンデンサの高性能化による小型化や、長寿  
命化等の性能の向上が阻害されていた。

【0005】また、扁平型コンデンサを搭載したコンデ  
ンサ装置としては、半導体モジュールとコンデンサとの  
間のインダクタンスを低減する、装置の小型化ができる  
等の観点から、コンデンサ14を半導体モジュール44  
1の上方に、一方の長径方向の主側壁部が半導体モジュ  
ール441と対向しかつ短径方向が半導体モジュール4  
41の表面と直角になるように配置する考案がなされて  
いる。

【0006】このコンデンサ装置は、たとえば、図8に  
示される。このコンデンサ装置は、複数の扁平型コンデ  
ンサ14を配置するときに、装置の小型化を目的として

複数の扁平型コンデンサを長径方向に密に配置している。しかし、複数の扁平型コンデンサを密に配置しているため、扁平型コンデンサからの放熱が扁平型コンデンサの上面からなされただけであった。すなわち、扁平型コンデンサの下面からの放熱が期待できなくなっている。この結果、この扁平型コンデンサを搭載したコンデンサ装置においては、扁平型コンデンサの下側に配置された半導体モジュールの発熱を逃がすことが困難になっていた。

【0007】さらに、このコンデンサ装置に搭載された扁平型コンデンサは、扁平型コンデンサ自身の発熱がケースの全面から放熱される。このため、扁平型コンデンサが搭載された状態では、扁平型コンデンサの下面側は上面側より放熱されにくく、熱がこもりやすくなっていた。このため、半導体モジュールには、扁平型コンデンサから輻射される熱を考慮に入れる必要が生じ、材料の選択等において、装置のコストの上昇につながっていた。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記実状に鑑みてなされたものであり、放熱性に優れた扁平型コンデンサおよびコンデンサ装置を提供することを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明者は、扁平型コンデンサの外周面からの放熱を促進させることに着目し、コンデンサの外周面に放熱フィンを形成することで上記課題を解決できることを見出した。

【0010】すなわち、本発明の扁平型コンデンサは、扁平筒型形状のケースと、ケースの外周面に突設された放熱フィンと、を有することを特徴とする。

【0011】本発明の扁平型コンデンサは、ケースの外周面に突設した放熱フィンを有することで、ケースからの放熱を促進している。このため、コンデンサの小型化や長寿命化等が向上する効果を示す。

【0012】また、本発明のコンデンサ装置は、基板と、基板または基板を固定するケースに固定された扁平筒型形状の扁平型コンデンサと、を有するコンデンサ装置において、扁平型コンデンサは、軸方向および／または長径方向が基板の表面に対して斜設されていることを特徴とする。

【0013】本発明のコンデンサ装置は、扁平型コンデンサを傾斜した状態で搭載することで、コンデンサ側面に沿った対流を生じさせる。この対流により扁平型コンデンサが搭載された装置において、扁平型コンデンサの冷却性能が向上する。

【0014】

【発明の実施の形態】（扁平型コンデンサ）本発明の扁平型コンデンサは、扁平筒型形状のケースと、ケースの

外周面に突設された放熱フィンと、を有する。すなわち、ケースの外周面から突出した放熱フィンを有することで、扁平型コンデンサのケースの熱がこの放熱フィンから放出され、扁平型コンデンサの冷却性能が向上する。

【0015】扁平筒型形状のケースとは、断面が扁平化された筒型形状を示す。ここで、扁平筒型形状において、扁平化により長径方向に形成された一対の長径方向の側壁部を主側壁部とした。

【0016】放熱フィンおよびケースは、一体に形成されたことが好ましい。すなわち、放熱フィンとケースとが一体に形成されていることで、ケースに伝えられた熱が放熱フィンに阻害されることがなく伝達される。

【0017】放熱フィンは、ケースの外側面の平坦部に形成されたことが好ましい。放熱フィンがケースの外側面の平坦部に形成されることで、放熱フィンからの放熱効率が上昇する。すなわち、複数の放熱フィンがケースの外周面に対して突設したときに、複数の放熱フィンの突状部を一定とすることができる。

【0018】ケースは、複数の放熱フィンを有することが好ましい。すなわち、複数の放熱フィンを形成することで、放熱フィンの表面積を増加させ、放熱効率を高めることができる。

【0019】各放熱フィンは、ケースの長径方向に互いに所定距離を隔ててケースの軸方向に延在することが好ましい。すなわち、放熱フィンを形成することで、放熱性が向上するだけでなく、ケース内の過熱により電解液が蒸発し内圧を上昇させたときに、ケースを押圧して、ケースが膨らむことを抑えることができる。

【0020】さらに、複数の放熱フィンを所定間隔を隔てて、ケースの軸方向に延在するように形成することで、コンデンサが軸方向で熱の分布にばらつきがあるときに、軸方向に放熱フィンを有することで、このばらつきを抑えることができる。ここで、軸方向のばらつきは、主に、軸方向中央部が高温に、軸方向両端部側が低温になる。

【0021】放熱フィンは、ケースの短径方向に延在することが好ましい。放熱フィンを短径方向に形成することで、ケース内の過熱により電解液が蒸発し内圧を上昇させたときに、ケースを押圧して、ケースが膨らむことを抑えることができる。

【0022】放熱フィンは、ケースに接合された放熱部材よりなることが好ましい。すなわち、放熱フィンは、ケースとは別部材で形成し、この放熱部材をケースに接合することでケースを形成してもよい。

【0023】陽極箔と、陰極箔とが、絶縁セパレータを介した状態で扁平巻回形状に形成されるとともに、ケースの放熱フィンの形成された側壁部の内周面部と当接する外周面部が陰極箔により形成されているコンデンサアッセンブリを有することが好ましい。すなわち、ケース

内に収容されるコンデンサアセンブリにおいて、コンデンサアセンブリのケースとの当接面を陰極箔で形成することで、ケースにコンデンサアセンブリの熱を効率よく伝達することができる。

【0024】ケースは、深絞り成形により形成された有底金属缶よりなることが好ましい。ケースを有底金属缶により形成することで、コンデンサアセンブリの熱を放熱フィンに効率よく伝達させることができる。

【0025】また、ケースを深絞り成形により形成するときに、放熱フィンを一体的に形成することができる。すなわち、深絞り成形は、平板を凹状の成型型に押し込むことで成形するため、成型型に放熱フィンの突部となる型部分を形成しておくことで、放熱フィンが一体に形成されたケースを製造することができる。

【0026】本発明の扁平型コンデンサは、ケースに放熱フィンを形成した以外は通常の扁平型コンデンサと同様な扁平型コンデンサである。すなわち、ケースおよびコンデンサアセンブリ以外に、ケースの開口部を封止する封口板、封口板から突出して形成された正側端子、負側端子、を有する。

【0027】また、本発明の扁平型コンデンサは、ケースを形成するときに、放熱フィンを形成する工程を有する以外は、通常の扁平型コンデンサの製造方法と同様の手法により製造することができる。

【0028】すなわち、放熱フィンが形成されたケースにコンデンサアセンブリを挿入し、封口板を用いてケースの開口部を封止することで製造することができる。なお、放熱フィンがケースと別体で形成されたときには、扁平型コンデンサを形成した後に、ケースに放熱フィンを接合することで製造できる。

【0029】本発明の扁平型コンデンサは、放熱フィンを有することでケースからの放熱を促進している。このため、扁平型コンデンサを小型化、長寿命化できる効果を示す。

【0030】（コンデンサ装置）本発明のコンデンサ装置は、基板と、基板または基板を固定するケースに固定された扁平筒型形状の扁平型コンデンサと、を有するコンデンサ装置において、扁平型コンデンサは、軸方向および／または長径方向が基板の表面に対して斜設されていることを特徴とする。

【0031】本発明のコンデンサ装置は、扁平型コンデンサを、軸方向および／または長径方向が、基板の表面に対して斜設している。このため、扁平型コンデンサが発熱すると、扁平型コンデンサの外周に沿って、対流が生じ、この対流によりケースから熱が放熱される。対流が扁平型コンデンサの外周面に沿って生じるため、ケースからの放熱により加熱された空気は、扁平型コンデンサの上方に移動し、扁平型コンデンサの近傍は、ケースからの熱が伝わっていない外気が流れるようになる。このため、本発明のコンデンサ装置は、高い放熱性を示す

ことができる。

【0032】また、本発明のコンデンサ装置は、基板から発生した熱も、扁平型コンデンサの外周面に沿って上方に排出され、コンデンサ装置から放熱される。このため、扁平型コンデンサおよび基板の過熱が抑えられ、コンデンサ装置の耐熱性が向上する。

【0033】本発明のコンデンサ装置は、複数の扁平型コンデンサが、軸方向および長径方向が平行な状態で斜設されたことが好ましい。すなわち、本発明のコンデンサ装置は、複数の扁平型コンデンサを平行な状態で搭載しても、高い放熱性を示すことができる。すなわち、それぞれの扁平型コンデンサの外周面に沿って放熱を行うことができる。

【0034】複数の扁平型コンデンサは、所定間隔を有した状態で設けられたことが好ましい。すなわち、複数の扁平型コンデンサを搭載するときに、所定間隔を有した状態で搭載すれば、それぞれの扁平型コンデンサの外周に沿って対流が生じ、それぞれの扁平型コンデンサを放熱により十分に冷却できる。ここで、所定間隔とは、対流による加熱された空気が通過できる程度の間隔を示す。

【0035】扁平型コンデンサは、長径方向の一対の主側壁部が平面を形成した平坦部を有することが好ましい。すなわち、平坦部を有することで、この平坦部に沿って対流が流れることとなる。主側壁部が曲面形状に形成されていると、加熱された空気の流れである対流の流れが乱れることとなり、放熱性が低下する。

【0036】扁平型コンデンサは、基板と対向しない他方の主側壁部に突状の放熱フィンが形成されていることが好ましい。すなわち、他方の主側壁部に放熱フィンが形成されることで、扁平型コンデンサのケースの熱が高い効率で放熱される。

【0037】すなわち、扁平型コンデンサが発熱すると、上面側である他方の主側壁部に多くの熱が伝達される。この熱を放熱フィンにより放熱できるため、本発明のコンデンサ装置は、放熱性に優れる。

【0038】放熱フィンは、ケースの外周面に複数設けられていることが好ましい。複数の放熱フィンを形成することで、放熱フィンの表面積を増加させ、放熱効率を高めることができる。

【0039】各放熱フィンは、ケースの長径方向に互いに所定距離を隔ててケースの軸方向に延在することが好ましい。すなわち、放熱フィンを形成することで、放熱性が向上するだけでなく、ケース内の過熱により電解液が蒸発し内圧を上昇させたときに、ケースを押圧して、ケースが膨らむことを抑えることができる。

【0040】さらに、複数の放熱フィンを所定間隔を隔てて、ケースの軸方向に延在するように形成することで、コンデンサが軸方向で熱の分布にばらつきがあるときに、軸方向に放熱フィンを有することで、このばらつ

きを抑えることができる。ここで、軸方向のばらつきは、主に、軸方向中央部が高温に、軸方向両端部側が低温になる。

【0041】放熱フィン、主側壁部から鉛直方向上方に突出して形成されたことが好ましい。すなわち、放熱フィンが鉛直上方に突出することで、放熱により加熱された空気が対流により上昇気流を発生させたときに、放熱フィンにより上昇気流の流れを阻害させなくなる。このため、放熱フィンからの放熱が一層促進される。

【0042】陽極箔と、陰極箔とが、絶縁セパレータを介した状態で扁平巻回形状に形成されるときに、ケースの主側壁部の内周面と当接する外周面が陰極箔により形成されているコンデンサアセンブリを有することが好ましい。すなわち、ケース内に収容されるコンデンサアセンブリにおいて、コンデンサアセンブリのケースとの当接面を陰極箔で形成することで、ケースにコンデンサアセンブリの熱を効率よく伝達することができる。その後、伝達された熱がケースから輻射されることで扁平型コンデンサが冷却され、コンデンサ装置におけるコンデンサの過熱による性能の低下が抑えられる。

【0043】ケースは、有底金属缶よりなることが好ましい。ケースを有底金属缶により形成することで、コンデンサアセンブリからの熱がケースに伝わりやすくなるとともに、ケースに伝わった熱の放射が容易になる。さらに、金属缶を用いることで、放熱フィンの形成を容易に行うことができる。この放熱フィンの形成は、たとえば、金属缶の形成時に、放熱フィンの形成を行いながら金属缶の形成を行うことができる絞り加工等の加工方法により行われる。

【0044】本発明のコンデンサ装置は、扁平型コンデンサが基板に対して斜設されているため、扁平型コンデンサおよび基板からの熱を、扁平型コンデンサの外周面に沿って流れる対流により、装置の外部に排出できる。

【0045】また、本発明のコンデンサ装置は、扁平型コンデンサのケースからの放熱が十分になされるため、扁平型コンデンサの温度が上昇して電解液が蒸発し、ケースに膨らみが生じることを抑えることができる。

【0046】

【実施例】以下、実施例を用いて本発明を説明する。

【0047】〔扁平型コンデンサ〕本発明の実施例として、扁平型コンデンサを作製した。

【0048】（実施例1）

（扁平型コンデンサ）実施例1は、一方の主側壁部に放熱フィン、有する扁平型コンデンサである。実施例1の扁平型コンデンサを図1および図2に示した。図1は、実施例1の扁平型コンデンサの斜視図であり、図2は、図1のa-a線における断面を示した図である。

【0049】実施例1の扁平型コンデンサは、有底缶よりなり対向する一方の主側壁部が平行に形成された平坦部111、112を有するとともに、一方の平坦部11

1に軸方向に平行に形成された放熱フィン113が形成されたケース110と、ケース110内に封入されたコンデンサアセンブリ310と、ケース110の開口部を封止するとともにコンデンサアセンブリの陽極タブおよび陰極タブと接続された陽極端子211および陰極端子212を有する封口板210と、からなる。また、実施例1の扁平型コンデンサにおいては、コンデンサアセンブリ310の外周面の一部は、ケースの内周面と当接している。

【0050】より詳しくは、ケース110は、アルミニウムよりなる。ケース110は、断面形状が長径方向の一方の主側壁部に平坦部111、112を有する略楕円形状の断面形状を有している。ケース110が略だ円形状を有しているため、ケース110の平坦部111、112の内周面とコンデンサアセンブリ310の外周面とが当接している。

【0051】このケース110は、何段にもおよぶ深絞り加工により形成され、この深絞り加工の途中において、放熱フィン113が形成された。

【0052】コンデンサアセンブリ310は、帯状の陽極箔311および陰極箔312を、帯状の絶縁スペーサ313を介して扁平型状に巻回させて形成された。なお、このコンデンサアセンブリ310は、ケース110に挿入されたときに他方の平坦部112との接触部の最外周面を、陰極箔312が形成している。陰極箔312が最外周面となることで、コンデンサアセンブリ310を扁平型コンデンサのケース110に収納したときに、ケース110の内周面と陰極箔312が接触し、陰極箔312の熱がケース110への効率よく伝達される。なお、陰極箔312を最外周面とする方法は、コンデンサアセンブリ310を形成する陰極箔312の長さを陽極箔311および絶縁スペーサ313より長く設定し、巻回させることで行われた。

【0053】封口板210は、陽極箔311および陰極箔312に電気的に接続されているとともに外部回路と接続される陽極端子211および陰極端子212が突出して形成されている。また、封口板210には、扁平型コンデンサの内圧が過剰に大きくなったときに開放されることでケース内の内圧を下げる圧力開放弁213がもうけられている。

【0054】（扁平型コンデンサの搭載）また、実施例1の扁平型コンデンサを実際に電力変換器に設置した。この扁平型コンデンサを搭載した状態の図を図3に示した。なお、この電力変換器は、底面側が水平な状態で用いられる変換器である。

【0055】図3より、扁平型コンデンサが搭載された電力変換器は、入力電力を所定周波数、所定電圧の交流電力に変換するスイッチング処理を行う半導体モジュール411と、半導体モジュール411の制御を行うコントローラ412と、入力電力の平滑化を行うコンデンサ

11と、入力の上側電極413と、入力の負側電極414と、3相交流を出力する出力電極415と、からなる。

【0056】図3より、扁平型コンデンサ11は、他方の平坦部112が半導体モジュール411の底面と平行な状態で、半導体モジュール411の上方に固定されている。また、正側電極413および負側電極414は、半導体モジュール411の正負端子と接続されている。

【0057】また、扁平型コンデンサ11は、一方の平坦部111に鉛直上方に突出した放熱フィン113が形成されている。

【0058】コントローラ412は、半導体モジュール411と扁平型コンデンサ11の間に挟まれる位置で半導体モジュールのケースに固定されている。このとき、コントローラ412と扁平型コンデンサとは接触していない。

【0059】本実施例の電力変換器が作動し、扁平型コンデンサのコンデンサアセンブリ310にリプル電流が流れると、コンデンサアセンブリ310は、発熱する。本実施例においては、コンデンサアセンブリ310の一方の平坦部111との接触部が陰極箔312により形成されているため、放熱フィン113が形成されている一方の平坦部111側に効率よくコンデンサアセンブリ310の熱が伝導する。一方の平坦部111側に伝達された熱は、放熱フィン113により放熱される。

【0060】以上のことから、コンデンサアセンブリ310の熱は、放熱フィン113に効率よく伝達され、その後、外部に放出されるため、扁平型コンデンサの温度の上昇を抑えることができる。この結果、コンデンサの小型化、低コスト化、長寿命化が可能となる。

【0061】また、扁平型コンデンサの半導体モジュールと対向する一方の平坦部側の温度の上昇も抑えられるため、コントローラの雰囲気温度の上昇を抑えることができ、高価な高温対応部品を用いることなく回路を構成することが可能となり、電力変換器としてのコストの上昇を抑えることができる。

【0062】〔コンデンサ装置〕本発明のコンデンサ装置として、扁平型コンデンサを搭載した電力変換器を作製した。

【0063】（実施例2）実施例2の電力変換器は、入力電力を所定周波数、所定電圧の交流電力に変換するスイッチング処理を行う半導体モジュール421と、半導体モジュール421の制御を行うコントローラ422と、入力電力の平滑化を行うコンデンサ12と、入力の上側電極423と、入力の負側電極424と、3相交流を出力する出力電極425と、からなる。なお、この電力変換器は、底面側が水平な状態で用いられる変換器である。

【0064】実施例2の電力変換器を図4および図5に示した。図4は、扁平型コンデンサが搭載された電力変

換器の斜視図であり、図5は、図4に示された電力変換器のb-b線における断面を、扁平型コンデンサの傾斜がわかるように示した図である。

【0065】扁平型コンデンサ12は、コンデンサアセンブリ（図示せず）と、断面が扁平型状に形成された有底金属缶よりなるケースと、ケースの開口部を封止する封口板と、封口板に突出して形成された正側端子および負側端子とを有する。

【0066】扁平型コンデンサ12は、半導体モジュール421の上方の位置に、平坦部121、122が半導体モジュール421の底面に対して20度の角度を有する状態で搭載されている。また、正側電極423および負側電極424は、半導体モジュールの正側端子および負側端子と接続されている。

【0067】コントローラ422は、半導体モジュール421と扁平型コンデンサの間に挟まれる位置で半導体モジュール421のケースに固定されている。このとき、コントローラ422と扁平型コンデンサとは接触していない。

【0068】本実施例の電力変換器が作動し、扁平型コンデンサにリプル電流が流れると、扁平型コンデンサのコンデンサアセンブリは、発熱する。また、コントローラおよび半導体モジュールも駆動されるため、発熱が生じる。

【0069】本実施例においては、図5に示されたように、扁平型コンデンサの長径方向の側壁面のうち、半導体モジュールと対向した側壁面122に背向する側壁面121からは、従来の電力変換器と同様に放熱ができる。また、半導体モジュールと対向した側壁面122側からの発熱および半導体モジュール、コントローラからの発熱は、この側壁面に沿って、扁平型コンデンサの上方に放出される。この結果、電力変換器の放熱性が向上し、電力変換器の小型化、高性能化を行うことができる。

【0070】実施例2の電力変換器は、扁平型コンデンサを傾斜して配置しているため、コンデンサの搭載面積を増加させることなく、効率よくコンデンサの熱を放出させることができる。このため、コンデンサの温度の上昇を抑えることができる。この結果、コンデンサの小型化、低コスト化、長寿命化が可能となる。

【0071】（実施例3）実施例3は、長径方向の側壁面のうち、半導体モジュール431と対向した側壁面132に背向する側壁面131に放熱フィン133が形成された扁平型コンデンサを用いた以外は、実施例2と同様な電力変換器である。この実施例3の電力変換器を図6に示した。また、扁平型コンデンサに形成された放熱フィンがわかるように、図7に扁平型コンデンサの断面を示した。

【0072】扁平型コンデンサ13は、実施例2に搭載された扁平型コンデンサ12と同様な扁平型コンデンサ



である。

【0073】扁平型コンデンサ13に形成された放熱フィン133は、電力変換器に装着されたときに鉛直上方に延びるように、半導体モジュール431と対向した側壁面132に背向する側壁面431に対して $\theta_1 = \theta_2 = 20^\circ$ の角度で形成されている。

【0074】実施例3の電力変換器は、扁平型コンデンサに形成された放熱フィンにより、コンデンサ上面側に伝達した熱は放出される。また、扁平型コンデンサが傾斜して搭載されているため、コンデンサ下面側および半導体モジュール、コントローラの熱がコンデンサとの間の空間から放出される。

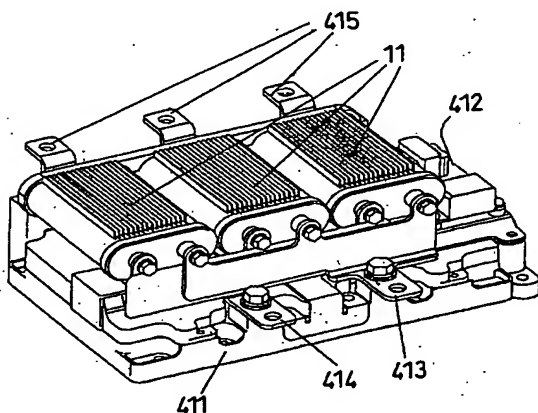
【0075】この結果、実施例3の電力変換器は、扁平型コンデンサの温度を効率よく低減させることができるため、コンデンサを小型化、高密度化することができる。さらに、コンデンサを小型化できるということは、電力変換器を小型化することができる。

【0076】また、実施例3の電力変換器は、半導体モジュールに搭載される部品の搭載位置を検討することで、電力変換器の厚さが増加することを抑えることができる。すなわち、傾斜して扁平型コンデンサが搭載されるため、扁平型コンデンサと半導体モジュールとの間の距離も、傾斜して形成される。このとき、抵抗、IC等の高さの低い部品は両者の距離が短い部分に、トランジスタ、コンデンサ等の高さの高い部品は両者の距離が長い部分に搭載することで、電力変換器の厚さを増加させることなく製造することができる。

【0077】

【発明の効果】本発明の扁平型コンデンサは、ケースに放熱フィンを形成することで、ケースからの放熱を促進している。このため、コンデンサの小型化、や長寿命化等の性能が向上する効果を示す。

【図3】



【0078】また、本発明のコンデンサ装置は、コンデンサを傾斜した状態で搭載することで、扁平型コンデンサが発熱したときに、扁平型コンデンサの外周面に沿った対流を生じさせる。この対流により扁平型コンデンサの外周面から放熱が行われるようになる。またこの対流により扁平型コンデンサが搭載された基板も冷却される。この結果、本発明のコンデンサ装置は、高い冷却性能を示す。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 実施例1の扁平型コンデンサの斜視図である。

【図2】 実施例1の扁平型コンデンサの断面図である。

【図3】 実施例1の扁平型コンデンサを搭載した電力変換器の図である。

【図4】 実施例2の電力変換器の斜視図である。

【図5】 実施例2の電力変換器の断面図である。

【図6】 実施例3の電力変換器の斜視図である。

20 【図7】 実施例3の電力変換器に搭載された扁平型コンデンサの上面図である。

【図8】 従来の電力変換器の斜視図である。

【符号の説明】

11、12、13、14…扁平型コンデンサ

210…封口板

311…陽極箔 312…陰極箔 313…絶縁セパレータ

411、421、431、441…半導体モジュール

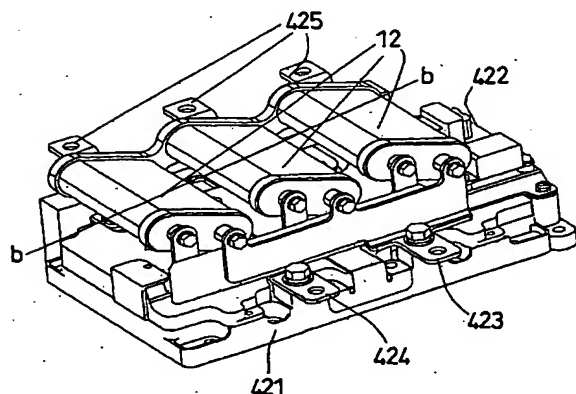
412、422、432、442…コントローラ

413、423、433、443…正側電極

30 414、424、434、444…負側電極

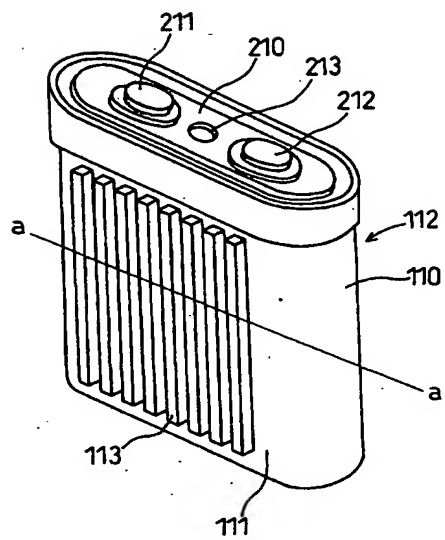
415、425、435、445…出力電極

【図4】

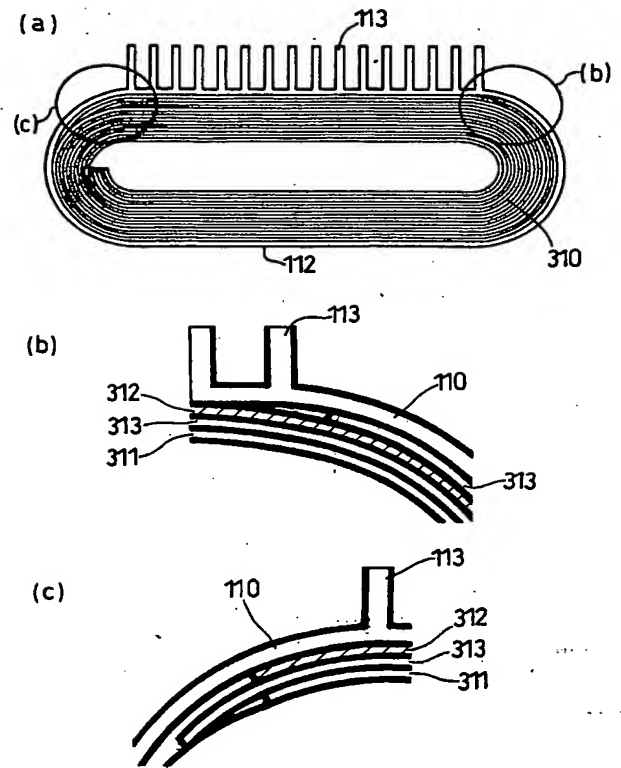




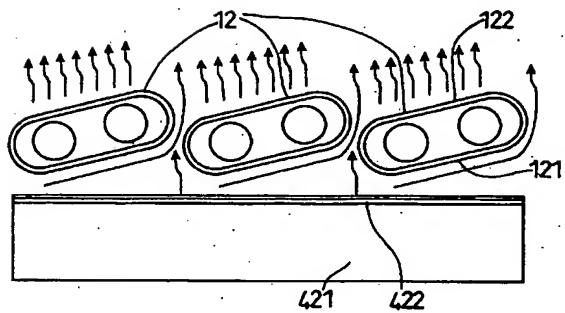
【図1】



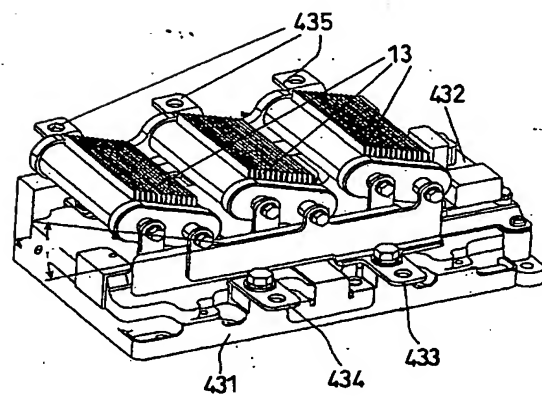
【図2】



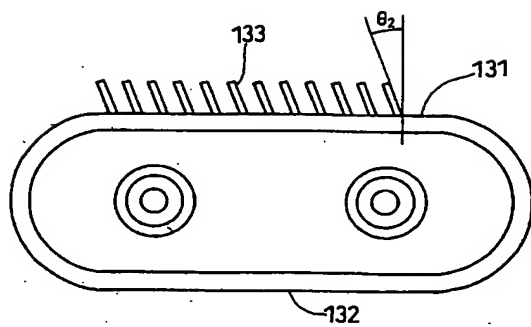
【図5】



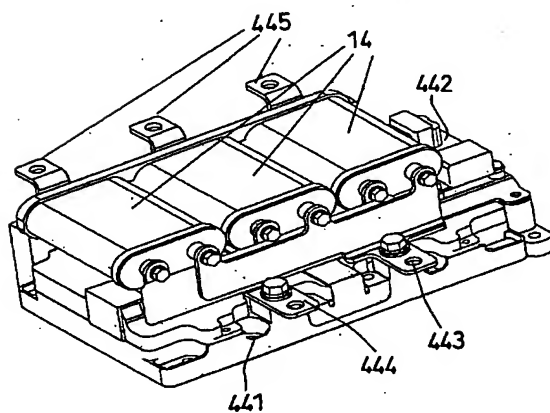
【図6】



【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**